

Potentialer og begrænsninger ved anvendelse af lærebøger i matematikundervisningen: resultater fra et systematisk review

NATASJA STEEN, MATILDE STENHØJ MADSEN OG
TOMAS HØJGAARD

Denne artikel sammenfatter et kvalitativt, systematisk review af hvilke potentialer og begrænsninger der kan identificeres ved anvendelse af lærebøger i matematikundervisningen. Første del af artiklen beskriver den metodiske tilgang og afsluttes med et geografisk og tidsmæssigt overblik over forskningsfeltet. I anden del af artiklen præsenteres anvendelsen af begrebskort som et analyseredskab til at afdække sammenhænge i temaerne i den udvalgte litteratur. Resultatet af reviewet præsenteres som et oversigtsskema over de 59 inkluderede kilder. Disse kilder fordeler sig indenfor ti temaer der overordnet kan placeres i fire kategorier: "lærebogsbegrebet", "lærebogen og eleverne", "lærebogen og curriculum" samt "lærebogen og lærerne". Disse kategorier udtrykker relationer lærebogen indgår i. Tredje del af artiklen beskriver eksempler på fund indenfor de fire kategorier og går tættere på kvalitative analyser i tre af disse temaer herunder et bud på en definition af begrebet "lærebog".

I denne artikel sammenfatter vi et kvalitativt, systematisk review af hvilke potentialer og begrænsninger der kan identificeres ved anvendelse af lærebøger i matematikundervisningen. Ved matematikundervisning forstår vi her alle aspekter af didaktisk praksis herunder planlægning, gennemførelse og evaluering af undervisning, dialoger i undervisning eller mellem praktikere og så videre. Vi bruger dermed begreberne matematikundervisning og praksis som synonyme i denne artikel.

Forskningen har primært fokuseret på beskrivelser af enkeltstående karakteristika ved lærebøger såsom lærebøgers indhold og sammenligning af lærebøger (Fan, 2013; Fan, Zhu & Miao, 2013), mens undersøgelser af sammenhænge mellem lærebogen og andre karakteristika er mindre belyst.

Natasja Steen, Aarhus universitet

Matilde Stenhøj Madsen, Aarhus universitet

Tomas Højgaard, Aarhus universitet

For at imødekomme dette behov ville vi gennemføre et review af de undersøgelser som havde fokus på lærebogens karakteristika og hvilke potentialer og begrænsninger, der sås udfoldet i en praksiskontekst. Dette medførte to afgrænsninger i forhold til inkluderede kilder:

- 1 Lærebogen skal være det centrale fokus for analysen.
- 2 Studiet skal involvere empirisk afprøvning i praksis i matematikundervisningen.

Det betød at der var en række forskningsdesigns, som vi i denne sammenhæng ikke var interesserede i. Det var blandt andet analyser af lærebøgers forventede potentiale som det for eksempel vil vise sig i en indholdsanalyse. Vi var heller ikke interesserede i undersøgelser af hvilke lærebøger der havde mere eller mindre effekt på elevers præstationer i diverse tests, hvis disse undersøgelser ikke samtidig blev knyttet sammen med en analyse af hvilke karakteristika ved lærebøgerne, der kunne forklare påvirkningen på elevernes præstationer. Disse overvejelser er også grunden til at der ikke kan findes beskrivelser af det matematiske indhold i vores artikel, men matematik som fag kommer derimod ind i kraft af den matematikundervisning som lærebøgerne er en del af, og hvor det matematiske indhold er omdrejningspunktet. Som konsekvens af disse valg er dette review heller ikke et review af lærebogsforskningen generelt set da vores fokus kun er rettet mod lærebøgers potentialer og begrænsninger, som disse kan ses realiseret i en konkret undervisningspraksis.

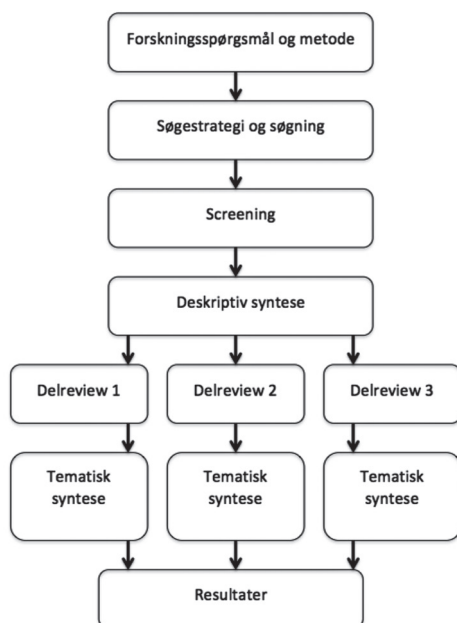
I denne artikel, som bygger på Steen & Madsen (2016), vil vi beskrive tre pointer som udkrystalliserede sig som følge af analysen. Formålet med artiklen er dermed at beskrive disse pointer idet vi vil: 1) belyse brugen af et begrebskort¹ som analyseredskab, 2) gøre et forsøg på at give et overblik over den forskning der er på området ved at præsentere de deskriptive fund (jævnfør den tidligere beskrivelse heraf i Steen & Madsen, 2018), og 3) beskrive udvalgte pointer knyttet til analysen af centrale begreber under de fire fundne analytiske temaer.

Artiklens struktur følger denne tredeling. I første del af artiklen vil vi kort beskrive vores metodiske tilgang for dernæst at fordybe os lidt i brugen af begrebskort som analyseredskab. I næste del af artiklen præsenterer vi først et overbliksskema over temaer og kategorier i forskningen indenfor potentialer og begrænsninger i brugen af lærebøger inden vi går lidt tættere på enkelte analytiske fund i hvert af de fire temaer. I sidste del af artiklen fremlægger vi et overblik over geografiske og tidsmæssige karakteristika ved de inkluderede kilder for til sidst at afslutte med nogle perspektiverende betragtninger.

Reviewprocessen

I det følgende redegør vi overordnet for reviewprocessen. Efterfølgende vil vi uddybe enkelte elementer i denne proces.

Strukturen for undersøgelsen er illustreret på figur 1 som er udformet på baggrund af modeller af Fink (2014) og Gough, Oliver og Thomas (2012). Her ses at efter de indledende skridt blev der udformet en søgestrategi som sammen med beskrivelse af søgning, screening og tilgang til syntesen udgør reviewets protokol. Efter det indledende deskriptive review foretog vi en række kvalitative synteser af tre udvalgte analysekategorier ud af de ti identificeret i første del af reviewet. Fundene fra disse kvalitative synteser vil vi kort berøre senere i artiklen efter at vi har uddybet enkelte centrale elementer i reviewprocessen.



Figur 1. Reviewprocessen (bearbejdning af figur 4.1 fra Steen & Madsen, 2016, s. 13)

Reviewet

En central del af at gennemføre et systematisk litteraturreview er at fastlægge søgestrategien. I tilfældet her er søgningen foretaget i fire databaser; to danske (bibliotek.dk og au.library.dk) og to engelsksprogede (ERIC og MathEduc). Vi havde mulighed for at læse artikler på dansk, engelsk, norsk og svensk. Vi valgte disse fire databaser da vi dels havde en

forventning om, at vi ville afdække den tilgængelige internationale forskningslitteratur ved at søge på ERIC og MathEduc. Derudover inkluderede vi de to danske databaser bibliotek.dk og au.library.dk for at undersøge om der var relevante publikationer, der kun var udgivet i danske tidsskrifter eller lignende.

Som det fremgår af tabel 1, har vi valgt at søge bredt ud fra to begreber, som vi opfattede som kernebegreber: lærebog og matematikundervisning. Disse to søgeord har givet anledning til forskellige søgeord alt efter hvilket sprog der blev benyttet.

Tabel 1. *Oversigt over anvendte søgeord i fire databaser*

Søgeord	Database			
	bibliotek.dk	au.library.dk	ERIC	MathEduc
Lærebog	Læreb* Matematikb*? Grundb*? Lærem*?		Textbook Curriculum material?	
Matematikundervisning	Matematikunderv*?		Mathematics Mathematical Education? Teaching? Instruction	
Antal resultater	35	34	321	14

Søgningen, der blev gennemført i april 2016, gav 404 resultater inklusiv 22 dubletter hvilket resulterede i en samlet datamængde på 382 kilder. Derudover foretog vi en række supplerende søgninger som for eksempel gennembladrning af centrale matematikdidaktiske forskningshåndbøger samt efterfølgende af NOMAD-temanummeret om lærebøger (NOMAD 2015, vol. 20, 3–4) som ikke var nået at blive en del af databasegrundlaget for søgningen i april 2016. Disse supplerende søgninger resulterede i yderligere 76 kilder. Ud af de 458 kilder er 59 inkluderet og 399 ekskluderet. Oprindeligt arbejdede vi ud fra 15 eksklusionskriterier (jævnfør Steen & Madsen, 2016) der i denne sammenhæng er samlet til 6 overordnede kriterier. For eksempel er de oprindelige kriterier 2, 4, 5, 7, 8 og 10 hver især beskrivelser af måder hvorpå en artikel kan indeholde lærebogen som aspekt men uden at den er det centrale fokus i kilden. Disse er nu samlet til ét kriterium (se tabel 2).

Det er nærliggende at tænke at kriterium 1 indeholder kriterium 6 hvorfor dette kan betragtes som overflødigt. Vi har dog valgt at have kriterium 6 med da vi ikke kan være sikker på, at alle bogkapitler har været underkastet fagfællebedømmelse.

Tabel 2. *Oversigt over in- og eksklusionskriterier*

	Inklusionskriterier	Eksklusionskriterier
Kriterium 1 Oprindelig kriterium 1, 13 og 15	Publiceret forskningsartikel eller bog. Artiklen skal kunne fremskaffes.	Hvis kilden ikke er en publiceret forskningsartikel eller bog. Beskrivelser fra konferencer, såkaldte proceedings, ekskluderes ligesom lærebøger i matematik også ekskluderes.
Kriterium 2 Oprindelig kriterium 2, 4, 5, 7, 8 og 10	Lærebogen skal være et centralt fokus i kilden.	Hvis lærebogen ikke er det centrale fokus i kilden men for eksempel blot nævnes perifert.
Kriterium 3 Oprindelig kriterium 3	Skal omhandle grundskoleniveau.	Hvis kilden kun omhandler andre uddannelsesniveauer end grundskolen
Kriterium 4 Oprindelig kriterium 9 og 11	Publikationen skal indeholde generelle empiriske fund knyttet til praksis eller definitioner af begrebet lærebog.	Hvis publikationen ikke indeholder empiriske fund knyttet til praksis eller begrebsdefinition af lærebog.
Kriterium 5 Oprindelig kriterium 6	Tilgængelige sprog, det vil sige dansk, engelsk, norsk og svensk.	Andre sprog end dansk, engelsk, norsk og svensk.
Kriterium 6 Oprindelig kriterium 12.	Publikationen skal opfylde almindelige krav til god videnskabelig metode.	Hvis publikationen ikke opfylder almindelige krav til god videnskabelig metode.

Overblik over forskningsfeltet

Som afrunding på artiklens første del omhandlende vores metodiske tilgang vil vi kort dvæle ved nogle deskriptive karakteristika ved de 59 inkluderede artikler, herunder tidspunkt for publicering, geografisk udspring og forskningsmetoder. Teksterne er udgivet i tidsrummet 1983–2016. Tolv tekster er udgivet før år 2000, de resterende 47 er udgivet efter årtusindskiftet.

Vi finder det relevant at skitsere hvilken geografisk spredning reviewet dækker, da dette kan have betydning for generaliserbarheden af resultaterne. Med geografisk udspring har vi tilstræbt at beskrive hvilke lande tekstens undersøgelse har været rettet mod, ikke forfatterens eller udgiverens lokation. Fordelingen vises i tabel 3 (jævnfør Steen & Madsen, 2016, s. 27).

Som det fremgår, har en markant andel af studierne – over 50 % – deres udspring i USA (se tabel 3). Det er blandt andet et resultat af en stor interesse for lærebogens rolle i forbindelse med store curriculumreformer i starten af 90'erne og 00'erne. Dette har særlig betydning for analysen af relationen mellem lærebog og curriculum.

Hvad angår de anvendte metoder i de inkluderede studier skelner vi mellem tre typer:

Tabel 3. *Oversigt over publikationernes geografiske oprindelse*

Antal publikationer	Oprindelse
31	USA
19	Europa (fordelt på landene Finland, England, Danmark, Sverige, Holland, Frankrig, Norge, Belgien, Rumænien og Grækenland)
2	Asien (landene Bhutan, Kina og Indonesien)
2	USA og Kina
1	USA og Australien
4	Globale undersøgelser (via TIMSS)

- 1 Empiriske studier, der dækker for eksempel klasserumsobservation, surveys, interviews med videre. 35 af de 59 inkluderede studier er af denne type, som dermed er den dominerende.
- 2 En type empirisk studie skiller sig særligt ud ved at være overrepræsenteret i sammenligning med andre typer empiriske tilgange. Det er studier der kombinerer lærebogsanalyse med elevresultater på en given test, hvor elevernes præstationer på en eller anden måde sættes i forbindelse med karakteristika ved lærebogen. 13 af de 59 studier er af denne type.
- 3 Den sidste type er studier der beskriver status på feltet og/eller udvikler teori, for eksempel andre reviews. Dem er der 11 af blandt de 59 studier.

Begrebskortet som analyseredskab

Metodisk havde vi ikke på forhånd lagt os fast på en bestemt analysemetode i den kvalitative analyse i reviewet. Vi tog afsæt i et pragmatisk videnskabsyn og arbejdede derfor udfra den logik som opstod naturligt som følge af vores ambition om at give et overblik over, hvilke potentialer og begrænsninger lærebogen har i en praksiskontekst (Morgan, 2014; Rønn, 2006). Ved læsningen af teksterne benyttede vi os af en åben kodning hvor vi noterede analysekategorier løbende. Ingen analysekategorier var dermed fastlagt på forhånd men udsprang af teksterne. På denne måde forsøgte vi at være loyale mod de enkelte studiers begreber som så blev oversat til fælles termer igennem denne kategorisering.

Vi benytter termen "kategori" når der er tale om en overordnet analytisk enhed, som samler alle de kilder, der behandler lærebogen i sig selv eller i relation til én anden aktør (såsom eleverne, lærerne og

curriculum). Vi benytter termen "tema" for at beskrive de analytiske enheder, der udkrystalliserer sig inden for hver af de fire kategorier. Der er i alt tale om ti temaer.

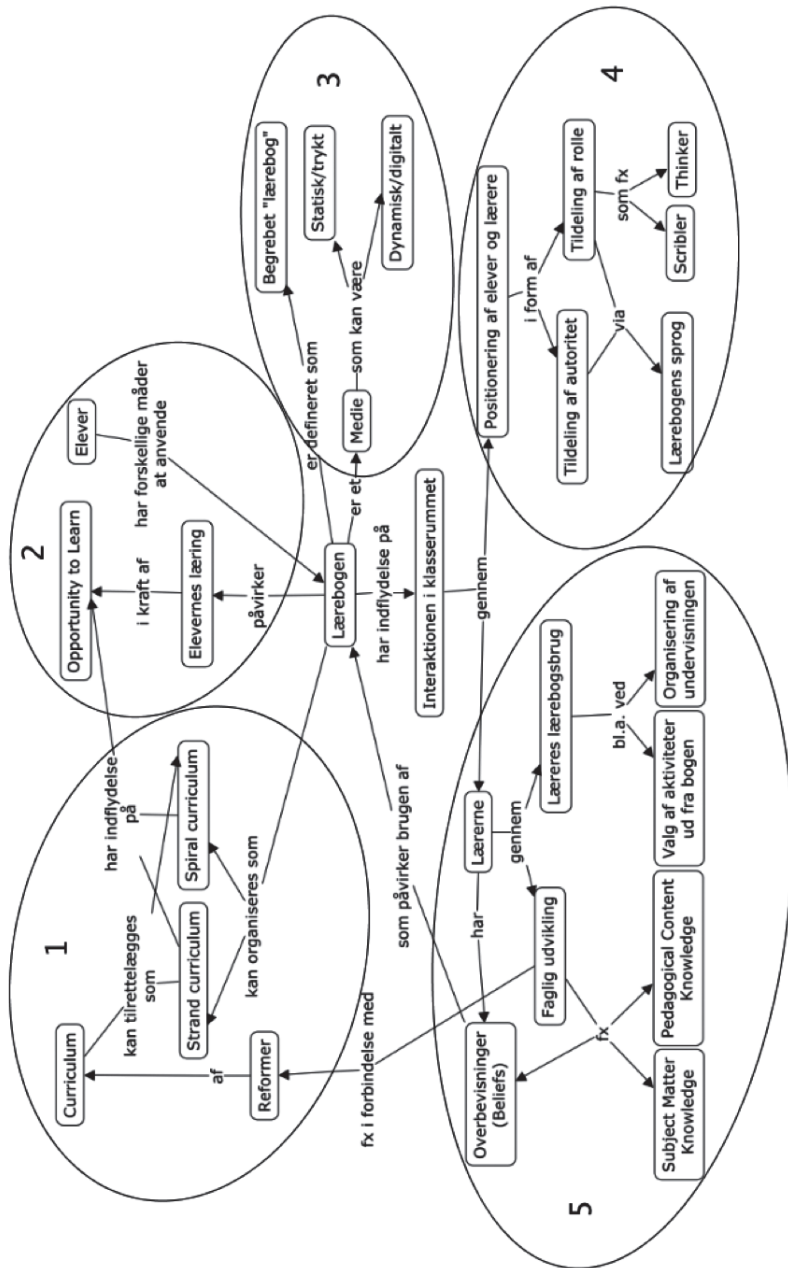
Første skridt i analysen var selve fuldtekstlæsningen af de 59 inkluderede artikler. Under læsningen dannede vi en række spørgsmål relateret til vores oprindelige problemformulering som artiklerne afkastede svar på. Det var spørgsmål som "hvad kan en lærebog?", "hvad kan en lærebog ikke?", "hvilken betydning har relationen mellem lærebogen og læreren i forhold til undervisningen?" og "hvilken rolle har lærebogen i forhold til læreren og undervisningen?". Disse spørgsmål relaterede til den overordnede ambition, idet de gav anledning til at belyse forskellige delaspekter af lærebogens potentialer og begrænsninger. Spørgsmålene og svarene mundede ud i en liste medbegreber og temaer som blev bearbejdet i en eller flere tekster.

Andet skridt var en bearbejdning af denne begrebs- og temaliste. Vi valgte herefter at udarbejde begrebskortet gengivet i figur 2 fordi vi oplevede at begreberne og temaerne i høj grad greb ind i hinanden i komplekse samspil, som var vanskelige at opdele i skarpt adskilte analysekategorier på dette tidspunkt i analysen. Begrebskortets form muliggør en synliggørelse af disse komplekse indbyrdes sammenhænge. I centrum af begrebskortet placerede vi begrebet "lærebogen". Herefter diskuterede vi begreberne og temaerne fra listen et for et og formulerede deres relation til lærebogsbegrebet.

I forbindelse med udarbejdelsen af begrebskortet fandt vi desuden at nogle begreber og temaer skulle slås sammen eller yderligere opsplittes for at rumme en mere præcis beskrivelse. Eksempelvis havde vi på listen temaet "årsager til den omfattende brug (over-reliance) af lærebogen". Dette tema indeholdt dels kulturelle og sociale årsager der ikke knyttede sig til lærebogen, dels indeholdt det årsager der også var indeholdt i andre temaer for eksempel i lærernes overbevisninger om lærebogen. Derfor optræder dette tema ikke som selvstændig "gren" i begrebskortet.

Efter flere bearbejdninger af begrebskortet endte vi med fremstillingen i figur 2. I næste del af analysen fokuserede vi på at udskille de dele af begrebskortet som i kraft af en høj grad af indbyrdes forbindelser viste sig på begrebskortet som de grupperinger, vi nu har indkredset med 5 ovaler.

I begrebskortet begynder to temaer med formuleringen "lærebogen er" (i ovalen markeret med 1) adresserer begge temaer egenskaber ved lærebogen i sig selv uden opmærksomhed på andre aktører. Vi finder det derfor meningsfuldt at samle disse to temaer under kategorien "lærebogen er ...".



Figur 2. Endelig version af begrebskortet (Steen & Madsen, 2016, s. 30)

Der er to temaer der på forskellig måde adresserer forholdet mellem lærebogen og eleverne henholdsvis lærebogens påvirkning på elevernes læring (oval nr. 2) og lærebogens funktion i forhold til positionering af elever (oval nr. 4). Desuden fandt vi efter bearbejdningen af begrebsskottet en potentiel ny kategori der adresserer elevernes lærebogsbrug som er repræsenteret ved strengen i oval 2 "Elever har forskellige måder at anvende lærebogen". Vi har ladet disse tre emner indgå i kategorien lærebogen og eleverne i de nævnte formuleringer. Tilsvarende fandt vi temaerne "lærebogen og curriculum" (oval nr. 1) og "lærebogen og lærerne" (oval nr. 5) og hertil knyttede kategorier som fremgår af tabel 4. Analysen ud fra begrebsskottet mundede dermed ud i fire overordnede kategorier som kan inddeles i ti temaer. Vi vil i de følgende præsentere disse kategorier og temaer i en skematisk fremstilling.

Temaer i forskningen i lærebøger

Fordelingen af temaer i forhold til overordnede kategorier fremgår af tabel 4. Vi har samtidig fordelt de enkelte tekster i forhold til disse kategorier og temaer så interesserede læsere har mulighed for at forfølge en specifik interesse i den inkluderede litteratur.

Herfra vil vi forlade den del af reviewet der kan anses for at være deskriptivt. Under hensyntagen til den begrænsede plads i denne artikel, vil vi i næste del gøre korte nedslag i enkelte af de analyser, som læsningen af litteraturen inden for visse af de ti temaer gav anledning til.

Lærebogen er ...

I fremstillingen her vil vi koncentrere os om det tema, der handler om at definere begrebet "lærebog". Denne delanalyse er jævnfør tabel 4 foretaget ud fra 11 publikationer, som alle er udgivet mellem 1996 og 2016. Vores indledende analyse af kilderne viste at beskrivelserne af lærebogen fordeler sig på ni tilgange, som kan inddeles i tre betoning af, hvad der bør lægges vægt på i diskussioner af lærebogsbegrebet: "lærebogen som redskab/artefakt", "lærebogen behandler information" og "lærebogen fordrer samspil mellem elever og lærere". Denne diversitet i betoningen stemmer godt overens med, at der ifølge Hansen (2008) ikke er enighed om en afgrænsning af det bredere begreb "læremiddel", og at der anvendes mange forskellige begreber inden for dette område på internationalt plan (Knudsen, 2011). Der er derfor et behov for begrebsmæssig udvikling på området (Remillard, 2005).

Den efterfølgende analyse (se Steen & Madsen, 2016, kapitel 7 og 8) bringer os frem til vores bud på en sådan udvikling i form af følgende

Tabel 4. Fordeling af kilder i forhold til temaer og kategorier (videreudvikling af figur 5.4 i Steen & Madsen, 2016, s. 34–36)

Kategorier	Lærebogen er ...		Lærebogen og eleverne		Lærebogen og curriculum		Lærebogen og lærerne			
	Definition af begrebet	Lærebogen som medie	Elevernes læring	Positionering af elever (og lærere)	Elevers læringsbrug	Strand/ spiral	Implementering af reformer	Læreres brug af lærebogen	Læreres faglige udvikling	Læreres overbevisninger
Ahl, L. et al. (2015)							X	X		
Ball D. & Cohen D. (1996)							X			
Banilower, E. et al. (2013)								X	X	
Barr, R. (1988)			X					X		
Behm, S. L. & Lloyd, G. M. (2009)							X		X	
Brown, M. (2009)	X								X	
Chandler, D. G. & Brosnan, P. A. (1995)			X							
Charalambous, C. Y. et al. (2010)			X							
Cheng, Q. & Wang, J. (2012)							X			
Collopy, R. (2003)								X	X	
Cronberg, F. G. (2016)				X	X					
Davis, E. & Krajcik, J. (2005)							X		X	
de Kock, W. & Harskamp, E. (2014)		X								
Depaepe, F. et al. (2007)				X			X			
Despina, D. & Harikleia, L. (2014)			X							
Foxman, D. (1999)	X		X					X	X	
Freeman, D. & Porter, A. (1989)								X		
Grant, T. et al. (2009)								X	X	
Grave, I. & Pepin, B. (2015)								X		
Haggarty, L. & Pepin, B. (2002)			X					X		
Hansen, K. (1983)						X				
Herbel-Eisenmann, B. (2009)				X						
Herbel-Eisenmann, B. et al. (2006)							X		X	
Jablonska, E. & Johansson, M. (2010)			X							
Johansson, M. (2003)	X							X		
Johansson, M. (2006a)								X		
Johansson, M. (2006b)	X			X				X		
Johansson, M. (2007)				X				X		
Kong, F. & Shi N. (2009)	X								X	
Kulm, G. & Capraro, R. (2008)			X							
Lepik, M. et al. (2015)								X		
Lloyd, G. (1999)							X		X	
Lloyd, G. & Behm, S. (2005)									X	
Love, E. & Pimm, D. (1996)	X	X		X					X	
Manouchehri, A. & Goodman, T. (1998)							X		X	
Manouchehri, A. & Goodman, T. (2000)							X		X	
McDuffie, A. & Mather, M. (2006)								X	X	
Nie, B. et al. (2013)			X				X			
Pearlman, L. (2011)			X							
Pepin, B. et al. (2013)			X					X		
Pepin, B. & Haggarty, L. (2001)			X						X	
Pepin, B. et al. (2016)	X	X						X		
Remillard, J. (1999)								X		
Remillard, J. (2000)									X	
Remillard, J. (2005)	X							X		
Remillard, J. et al. (2014)			X				X	X	X	
Rezat, S. (2013)					X			X		
Schmidt, W. et al. (1997)			X					X	X	
Silver, E. et al. (2009)							X		X	
Son, J. & Kim, O. (2015)								X	X	
Stein, M. et al. (2007)	X		X			X	X	X	X	
Tarr, J. E. et al. (2006)								X		
Tobin, K. (1987)			X						X	
Törnroos, J. (2005)		X	X				X			
Tünde, B. & Gabriella, S. (2011)	X									
Valverde, G. et al. (2002)	X		X				X			
van Steenbrugge, H. et al. (2013)			X					X		
Wijaya, A. et al. (2015)			X						X	
Xin, Y. (2007)			X							
Antal kilder i temaet	11	4	21	6	2	2	14	24	17	9
Antal kilder i kategorien	13			28			15		38	

indkredsning af lærebogsbegrebet som beskrives af tre enkeltstående men sideordnede udsagn.

- Lærebogen kan have statiske og dynamiske aspekter
- Lærebogen er kulturbærende og fordrer samspil idet den indeholder intentioner
- Lærebogen behandler information idet den indeholder viden

I det følgende vil vi uddybe disse tre sideordnede udsagn hver især. De statiske aspekter er et kendetegn ved den klassiske bog som for eksempel efter trykning ikke forandrer sig. De dynamiske aspekter peger mere i retning af digitale lærebøger som fleksibelt kan forandres af enten forfattere eller brugere alt efter design. Vi har dog valgt at anvende begreberne statisk/dynamisk da det er muligt at lave en digital udgave af en trykt bog, som dermed må siges at være statisk. Det er ikke mediet i sig selv der afgør om lærebogen er statisk eller dynamisk, men nærmere om mediet kan påvirkes og formes af brugeren eller ej. Man kunne indvende at sætningen dermed er et ligegyldigt udsagn, da den egentlig bare siger at "det hele" er indbefattet. Men efter vores mening er sætningen vigtig da et lærebogsbegreb uden vægt på de dynamiske aspekter risikerer at få folk til udelukkende at tænke i retning af trykte bøger. I overensstemmelse med Pepin et al. (2016) mener vi det er nødvendigt med en definition af lærebogsbegrebet, som rummer en bevidst formuleret vægt på de digitale lærebøger, da dette både nu og i fremtiden formentlig vil være en nærværende del af skolens virkelighed.

At lærebogen indeholder intentioner og har som mål at skabe et samspil – enten elev-lærer, elev-elev eller elev-matematikken – kan de fleste nok genkende. At lærebogen i matematik er kulturbærende kræver måske i højere grad en uddybning. I litteraturen fandt vi argumenter for at lærebogen indeholder kulturelle regler, normer og konventioner (se for eksempel Brown, 2009; Johansson, 2006b) og at lærebogen er et udtryk for officielt sanktionerede og autoriserede versioner af sandheden (se Johansson, 2003, 2006b; Love & Pimm, 1996). Helt konkret kan man sige at det bagvedliggende matematiksyn er et tydeligt eksempel på en kulturel norm, men også normer om køn eller etnicitet vil påvirke lærebogen.

Den sidste sætning i vores indkredsning af lærebogsbegrebet handler om at lærebogen behandler information, og at denne information indeholder viden. Det er måske oplagt at det forholder sig sådan – hvem kunne forestille sig en lærebog i matematik uden information eller viden? Men netop derfor er sætningen også vigtig i begrebsafklaringen. Der findes

mange andre typer læremidler i matematikundervisningen som ikke indeholder viden eller information for eksempel konkrete materialer. Samtidig er det også et af de synspunkter der ofte udtrykkes i litteraturen (se for eksempel Johansson, 2003; Tünde & Gabriella, 2011). Vi skelner her mellem information og viden, idet viden i vores forståelse er den faglige matematiske viden, man ønsker eleverne skal tilegne sig, hvor information også kan være for eksempel oplysninger om spilleregler eller billeder af en kontekst, som eleverne skal kende for at kunne løse opgaven. Information er dermed et bredere begreb hvor viden er en særlig form for information.

Lærebogen og eleverne

I fremstillingen her, der er udfoldet i Steen & Madsen (2016, kapitel 9 og 10), vil vi koncentrere os om det af de tre temaer der handler om elevernes læring. Gør lærebogen overhovedet en forskel? Her er de 21 publikationer, som denne del af reviewet jævnfør tabel 4 resulterede i, temmelig enige: Kun én (van Steenbrugge, Valcke & Desoete, 2013) ender med ikke at konkludere at lærebogen gør en forskel. I de resterende undersøgelser påvises en eller anden form for påvirkning på undervisningens indhold eller elevernes præstationer.

Til beskrivelse af lærebogens mulighed for at påvirke elevernes læring anvendes i litteraturen begrebet Opportunities To Learn (OTL) (se for eksempel Tarr, Reys, Barker & Billstein, 2006; Törnroos, 2005; Valverde et al., 2002; Wijaya, van den Heuvel-Panhuizen & Doorman, 2015). Det er et begreb som er blevet udbredt i forbindelse med First International Mathematics Study (FIMS, se Husén, 1967) og efterfølgende lignende studier. Her er lærebøger blot et af mange forhold der undersøges.

Overordnet kan de faktorer, som indgår i lærebogens påvirkning af elevernes læring, opdeles i to kategorier med fokus på henholdsvis hvad og hvordan eleverne har mulighed for at lære. I hvad-kategorien fremhæves faktorer som "lærebogens virkemidler" (se Charalambous, 2010; Valverde et al., 2002), "tidsforbrug" (omfanget af sider der er afsat til et emne påvirker, hvor meget undervisningstid der bliver brugt på emnet. Se for eksempel Barr, 1988; Remillard, Harris & Agodini, 2014), "matematiske emner" (se for eksempel Foxman, 1999; Schmidt, McKnight & Raizen, 1997), "potentielle kognitive krav" (se for eksempel Nie et al., 2013; Pepin & Haggarty, 2001; Remillard et al., 2014; Valverde et al., 2002) og "kulturelle værdier" (se Haggarty & Pepin, 2002; Jablonka & Johansson, 2010; Pepin & Haggarty, 2001).

I hvordan-kategorien er det faktorer som "intenderet didaktisk kvalitet" (se for eksempel Pepin & Haggarty, 2001; Remillard et al., 2014)

”udførte undervisningsaktiviteter” (se for eksempel Charalambous, 2010; Jablonka & Johansson, 2010; van Steenbrügge et al., 2013) og ”vejledning af lærere” (se for eksempel Kulm & Capraro, 2008; Remillard et al., 2014; Stein, Remillard & Smith, 2007) som fremhæves. ”Intenderet didaktisk kvalitet” er et begreb som opstod i analysen med inspiration blandt andet i Pepin og Haggartys (2001) begreb ”materialets pædagogiske intentioner”. Intenderet didaktisk kvalitet udtrykker den kvalitet som lærebogen indeholder i sig selv. Det er altså en egenskab ved lærebogen at den – med eller uden overlæg – har en bestemt intention om den didaktiske realisering af indholdet. Lærebogen kan med andre ord ikke sige sig fri for at udtrykke en intention også selvom denne intention måtte være utilsigtet. Meget ofte vil lærebogen indeholde en række tilsigtede didaktiske intentioner men kan også rumme utilsigtede eller ligefrem modsatrettede intentioner. Alt dette rummes i begrebet ”intenderet didaktisk kvalitet”.

Lærebogen og curriculum

Vi har valgt at anvende begrebet ”curriculum” som et udtryk for en bred forståelse af en læreplan. I vores forståelse dækker curriculum dermed både centralt fastsatte mål såvel som vejledninger og generelle bestemmelser. Vi læner os dog ikke op af de forståelser af curriculum hvor læremidler såsom lærebøger indeholdes i begrebet.

Lærebogens relation til det matematiske curriculum aktiveres gennem to forskellige tematikker. Dels kan der i begrebskortet identificeres en tanke om lærebogens organisering som henholdsvis strand² og spiral, dels påpeges curriculumets påvirkning på lærebogen i forbindelse med reformer. I det følgende nøjes vi med at præsentere resultaterne fra det deskriptive review, da den begrænsede plads ikke tillader os at udfolde analysen yderligere i denne sammenhæng (se eventuelt Steen & Madsen, 2016, kap. 5).

I forhold til det førstnævnte tema tales der i litteraturen om to måder at opbygge et curriculum; strand og spiral (se Hansen, 1983; Stein et al., 2007). I et strand-opbygget curriculum betragtes de matematiske emner et for et og et emne færdiggøres så vidt muligt, når det er påbegyndt. Dette er i kontrast til et spiral-opbygget curriculum hvor man vender tilbage til et emne gentagne gange, og for hver tilbagevenden udbygges emnet med en ny vinkel, en ny problematik eller en større kompleksitet. Betragtet over et helt skoleliv vil opbygningen af curriculum med stor sandsynlighed påvirke opbygningen af lærebøger, der i høj grad kan betragtes som det praktiserede curriculum (Stein et al., 2007). Dette tema fokuserer på betydningen af disse forskellige opbygninger.

Som tidligere nævnt udsprang en stor del af reviewets inkluderede artikler fra USA. Det gælder ikke mindst i forhold til temaet om lærebogens rolle i forbindelse med implementering af et nyt curriculum. Størstedelen af de 14 artikler herom (se tabel 4) inkluderet i reviewet (se for eksempel Herbel-Eisenmann, Lubienski & Id-Deen, 2006; Lloyd & Behm, 2005; Silver, Ghouseini, Charalambous & Mills, 2009; Stein et al., 2007) knytter sig til den matematikdidaktiske udvikling i USA der har pågået siden 1989, da National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) udgav "the Standards" (NCTM, 1989). Disse blev senere fulgt op af "the Principles and Standards" fra 2000 (NCTM, 2000), der kan betragtes som et væsentligt opgør med traditionel matematikundervisning (Jitendra, Deatline-Buchman & Sczesniak, 2005). I kølvandet på disse udgivelser blev der udarbejdet en række nye undervisningsmaterialer (såkaldte curriculum materials), der forsøgte at leve op til de nye principper for problembaseret matematikundervisning. Det var en generel opfattelse at lærebøgerne kunne være løftestang for implementering af de nye standarder (Silver et al., 2009).

En række forskningsprojekter har anlagt forskellige perspektiver på denne udvikling i lærebogsmaterialerne. Det drejer sig for eksempel om enkelt-case studier af materialernes indflydelse på lærernes lærebogsbrug (McDuffie & Mather, 2006), lærernes overbevisninger (herunder beliefs) (Lloyd, 1999), lærernes egen læring (Collopy, 2003) eller undervisningspraksis (Herbel-Eisenmann et al., 2006).

Lærebogen og lærerne

Ud over temaerne i de tre ovennævnte kategorier peger begrebskortet på forskellige temaer der knytter sig til forholdet mellem lærebogen og læreren, hvilket vi har samlet i en fjerde og sidste kategori (jævnfør Steen & Madsen, 2016, kapitel 11 og 12). Det er her relevant at bemærke at når vi i denne kategori belyser, hvordan lærebogen på forskellige måder har mulighed for at påvirke læreren, så er dette ikke nødvendigvis et potentiale der er intenderet af lærebogsforfatterne, men et tema forskningen har fordybet sig i. Der er altså her tale om en mulig sideeffekt ved lærebogsbrug men ikke et egentligt formål med lærebogen.

I denne kategori har vi valgt at fordybe os i temaet om lærebogens potentiale til at fremme læreres faglige udvikling. Denne del af analysen er jævnfør tabel 4 gennemført ud fra 17 publikationer som er udgivet mellem 1998 og 2015. Alle publikationer undtagen to (Ahl, Gunnarsdóttir, Koljonen & Pálsdóttir, 2015; Kong & Shi, 2009) stammer fra USA og den tidligere beskrevne indførelse af "the Standards" har derfor haft en stor indflydelse på forskningen i denne del af analysen. I analysen finder vi i denne kategori en tredeling af forskningsområder:

- 1 Lærebogsmaterialets mulighed for at påvirke
- 2 Lærerens tilgang til lærebøger
- 3 Typer af faglig udvikling i forbindelse med lærebogen

Vi vil i det følgende kun redegøre for det forskningsområde som handler om lærebogens mulighed for at påvirke. Det rummer dels undersøgelser af om lærebogsmaterialet kan påvirke praksis via læreren (se for eksempel Ahl et al., 2015; Collopy, 2003; Lloyd, 1999; Remillard, 2000; Remillard et al., 2014;), dels om det kan støtte lærer-læring (se for eksempel Ahl et al., 2015; Davis & Krajcik, 2005) som er vores oversættelse af den engelske term "teacher learning". Det dækker over den faglige udvikling læreren kan gennemgå som i denne forbindelse er knyttet til brugen af en lærebog.

De undersøgelser, der har beskæftiget sig med lærebogens mulighed for at påvirke praksis, har vist at det er muligt at opnå en lokal forandring i lærerens praksis (se for eksempel Ahl et al., 2015; Collopy, 2003; Herbel-Eisenmann et al., 2006; Lloyd, 1999; Remillard, 2000; Remillard et al., 2014). Lokal forandring er et udtryk der dækker over forandringer, som kan ske fra dag til dag eller fra klasse til klasse, men som ikke har forandringskraft til at ændre dybereliggende overbevisninger hos lærerne (Herbel-Eisenmann et al., 2006). Varige forandringer af overbevisninger, værdier eller handlinger benævnes i denne terminologi som globale forandringer (ibid.). Forskningen har også undersøgt lærebogens mulighed for at skabe globale forandringer. Her ser det ud til at lærebogen i sig selv ikke har mulighed for at påvirke lærerne (se for eksempel Manouchehri & Goodman, 2000; Silver et al., 2009). Der skal noget andet og mere til end lærebogen i sig selv kan tilbyde.

Det er dog uvist om efteruddannelse er påkrævet for at skabe disse globale forandringer eller om en skriftlig lærervejledning har et potentiale i denne forbindelse. Forskningen peger på en række bud på hvilke kvaliteter lærervejledningen bør indeholde (se for eksempel Ahl et al., 2015), hvilket vi har afdækket yderligere i vores afhandling (Steen & Madsen, 2016, kap. 12), men som pladsen ikke tillader at komme ind på i denne artikel.

Ikke overraskende peger forskningen på at lærernes overbevisning har betydning for deres tilgang til at bruge lærebogen (se for eksempel Herbel-Eisenmann et al., 2006; Remillard, 2000; Silver et al., 2009). Både i forhold til at vælge og bruge lærebogen og i forhold til deres villighed til at udvikle sig gennem erfaringerne med lærebogen spiller lærernes overbevisninger en rolle. Der er dog også forskning der tyder på, at det i højere grad er designet af lærervejledningen, der er bestemmende for læreres brug af lærebog og lærervejledning end kulturelle og individuelle

forskelle (Ahl et al., 2015). Der er dermed stadig mange åbne spørgsmål i denne del af lærebogsforskningen.

Perspektiverende betragtninger

Vores undersøgelse viser at forskningen i høj grad har været koncentreret om lærebogens indflydelse på elevernes læring og præstationer samt om læreres brug af lærebogen og deres mulighed for faglig udvikling i den forbindelse. Som det fremgår af tabel 4 har der været mindre vægt på at begrebsafklare og beskrive selve lærebogen og også relationen mellem lærebog og curriculum fylder mindre i den del af forskningen, som fokuserer på lærebogens potentialer og begrænsninger.

Umiddelbart ville de fleste nok tænke at elevers brug af lærebøger vil være et stort fokus for forskningen. Vi finder det derfor interessant at elevernes brug af lærebøger kun er omdrejningspunkt for to af de inkluderede undersøgelser (Cronberg, 2015; Rezat, 2013). Det er en overvejelse værd hvorvidt vores metode og særligt eksklusionskriterierne systematisk har udelukket studier med dette fokus. Vi har ikke set tegn på dette men kan heller ikke udelukke det.

Er denne viden relevant – og for hvem?

I denne artikel har vi forsøgt at skabe et overblik over det forskningsfelt der har undersøgt lærebøgers potentialer og begrænsninger i praksis. Udover at have forfulgt dette formål vil vi i det følgende uddybe hvilke andre grupper af fagpersoner, der kan have glæde af dette studie.

Med de udarbejdede kategorier mener vi at læreruddannere, lærerstuderende og praktiserende lærere kan få udvidet de begreber, de kan bruge til at reflektere over lærebogens rolle i undervisningen. Lærebogen skal ikke blot håndteres i forhold til dens indhold men i høj grad også i forhold til dens samspil med eleverne (i forhold til elevernes mulighed for at lære), med læreren (med henblik på lærebogens påvirkning på undervisningen og lærerens faglige niveau) og med matematikken som fag i forhold til curriculum.

Fremkomsten af flere og flere digitale læremidler kalder på en stillingtagen til hvad en matematikbog egentlig er eller kan være. Der findes på nuværende tidspunkt i Danmark vejledninger til hvordan man vurderer kvaliteten af et læremiddel men ikke specifikt inden for faget matematik. Vi forestiller os at dette studies oversigt over forskning i lærebogen og eleverne kan være et skridt på vejen til at skabe en større bevidsthed om de faktorer, der indgår i lærebogens mulighed for at påvirke elevernes læring. Denne bevidsthed vil på sigt kunne hjælpe matematiklærere,

lærerstuderende og undervisere på læreruddannelsen til en mere fagspecifik vurdering af matematikbøger uanset om de er digitale eller ej.

For skoleledere, matematikvejledere og udviklingskonsulenter som skal facilitere matematikdidaktiske udviklingsprojekter peger dette projekt på lærebogen som en relevant medspiller og ressource. Især kategorien "Lærebogen og curriculum" peger på nogle forhold som virker fremmede på implementering af nyt curriculum gennem lærebøger. I kategorien "Lærebogen og lærerne" beskrives et undertema kaldet lærebogens mulighed for at påvirke. Teksterne i dette undertema peger generelt på at også lærere kan udvikle sig fagligt gennem visse typer brug af lærebog og tilhørende lærervejledning. Dette kan altså betragtes som en ressource for videreuddannelse af lærere.

Denne artikel har kun tilladt os at løfte lidt af sløret for vores bud på teoriudvikling inden for området. Vi henviser derfor læsere med teoretisk interesse for feltet til vores afhandling.

Referencer

- Fan, L. (2013). Textbook research as scientific research: towards a common ground on issues and methods of research on mathematics textbooks. *ZDM*, 45 (5), 765–777.
- Fan, L., Zhu, Y. & Miao, Z. (2013). Textbook research in mathematics education: development status and directions. *ZDM*, 45 (5), 633–646.
- Fink, A. (2014). *Conducting research literature reviews* (4th ed.). SAGE.
- Gough, D., Oliver, S. & Thomas, J. (2012). Introducing systematic reviews. In D. Gough, S. Oliver & J. Thomas (Eds.), *Introduction to systematic reviews* (pp. 1–16). SAGE.
- Hansen, T. I. (2008). Læremiddeldidaktik – hvad er det? Skitse til en almen læremiddeldidaktik. *Læremiddeldidaktik*, 1 (1), 4–13.
- Husén, T. (1967). *International study of achievement in mathematics: a comparison of twelve countries* (Vol. 2). Almqvist & Wiksell.
- Jitendra, A. K., Deatline-Buchman, A. & Sczesniak, E. (2005). A comparative analysis of third-grade mathematics textbooks before and after the 2000 NCTM Standards. *Assessment for Effective Intervention*, 30 (2), 47–62.
- Knudsen, S. (Ed.). (2011). *Internasjonal forskning på læremidler: en kunnskapsstatus*. Høgskolen i Vestfold.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM

- Morgan, D. L. (2014). Pragmatism as a paradigm for social research. *Qualitative Inquiry*, 20(8), 1045–1053.
- Rezat, S. & Strässer, R. (2013). Methodologies in Nordic research on mathematics textbooks. In B. Grevholm (Ed.), *Nordic research in didactics of mathematics: past, present and future* (pp. 469–482). Cappelen Damm.
- Rønn, C. (2006). *Almen videnskabsteori for professionsuddannelserne: iagttagelse, viden, teori, refleksion*. Alinea.
- Steen & Madsen (2016). *Lærebogen i matematik. Et systematisk review af lærebogen i matematikundervisningen*. Aarhus Universitet. Upubliceret specialeafhandling. Kan fås ved henvendelse til forfatterne på mail masm@via.dk
- Steen & Madsen (2018). The textbook in mathematics: findings from a systematic review. In G. Schubring, L. Fan & V. Geraldo (Eds.), *ICMT2 2017 conference: Proceedings of the second international conference on mathematics textbook research and development* (pp. 214–224). Universidade Federal do Rio de Janeiro. <http://www.sbembrasil.org.br/files/ICMT2017.pdf>

Noter

- 1 Vi viser senere i artiklen et eksempel på hvad et begrebskort er. Vi har ikke stødt på andre eksempler på at der er anvendt begrebskort som en del af en videnskabelig analyse. Derimod anvendes begrebskort ofte indenfor naturvidenskabelig undervisning som et redskab til at give eleverne overblik over deres begrebsforståelse.
- 2 Det engelske ord "strand" betyder noget i retning af "streng" eller "tråd". Hansen (1983) benævner det som "emnedelt" og "spiralorganiseret". Vi har dog valgt at benytte de engelske udtryk som kan genfindes i den internationale litteratur.

Appendix

Litteratur inkluderet i reviewet

- Ahl, L., Gunnarsdóttir, G. H., Koljonen, T. & Pálsdóttir, G. (2015). How teachers interact and use teacher guides in mathematics – cases from Sweden and Iceland. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 20(3–4), 179–197.
- Ball, D. L. & Cohen, D. K. (1996). Reform by the book: What is or might be the role of curriculum materials in teacher learning and instructional reform? *Educational Researcher*, 25(9), 6–14.
- Banilower, E. R., Smith, S. P., Weiss, I. R., Malzahn, K. A., Campbell, K. M. & Weis, A. M. (2013). *Report of the 2012 national survey of science and mathematics education*. Horizon Research Inc.

- Barr, R. (1988). Conditions influencing content taught in nine fourth-grade mathematics classrooms. *The Elementary School Journal*, 88 (4), 387–411.
- Behm, S. L. & Lloyd, G. M. (2009). Factors influencing student teachers' use of mathematics curriculum materials. In J. T. Remillard, B. A. Herbel-Eisenmann & G. M. Lloyd (Eds.), *Mathematics teachers at work: connecting curriculum materials and classroom instruction* (pp. 134–151). Routledge.
- Brown, M. (2009). The teacher-tool relationship – theorizing the design and use of curriculum materials. In J. T. Remillard, B. A. Herbel-Eisenmann & G. M. Lloyd (Eds.), *Mathematics teachers at work: connecting curriculum materials and classroom instruction* (pp. 17–34). Routledge.
- Chandler, D. G. & Brosnan, P. A. (1995). A comparison between mathematics textbook content and a statewide mathematics proficiency test. *School Science and Mathematics*, 95 (3), 118–123.
- Charalambous, C. Y., Delaney, S., Hsu, H.-Y. & Mesa, V. (2010). A comparative analysis of the addition and subtraction of fractions in textbooks from three countries. *Mathematical Thinking and Learning*, 12 (2), 117–151.
- Cheng, Q. & Wang, J. (2012). Curriculum opportunities for number sense development: a comparison of first-grade textbooks in China and the United States. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. <https://pdfs.semanticscholar.org/b617/8f1532379fad216bbc5ba9ddc12828f8dba5.pdf>
- Collopy, R. (2003). Curriculum materials as a professional development tool: how a mathematics textbook affected two teachers' learning. *The Elementary School Journal*, 103 (3), 287–311.
- Cronberg, F. G. (2015). Learning linear relationships through independent use of the mathematics textbook. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 21 (2), 5–22.
- Davis, E. A. & Krajcik, J. S. (2005). Designing educative curriculum materials to promote teacher learning. *Educational Researcher*, 34 (3), 3–14.
- Depaepe, F., De Corte, E. & Verschaffel, L. (2007). Unraveling the culture of the mathematics classroom: a video-based study in sixth grade. *International Journal of Educational Research*, 46, 266–279.
- Despina, D. & Harikleia, L. (2014). Addition and subtraction word problems in Greek grade A and grade B mathematics textbooks: distribution and children's understanding. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. <http://www.cimt.org.uk/journal/desli.pdf>
- Foxman, D. (1999). Mathematics textbooks across the world: some evidence from the third international mathematics and science study. National Federation for Educational Research.
- Freeman, D. J. & Porter, A. C. (1989). Do textbooks dictate the content of mathematics instruction in elementary schools? *American Educational Research Journal*, 26 (3), 403–421.

- Grant, T. J., Kline, K., Crumbaugh, C., Kim, O.-K. & Cengiz, N. (2009). How can curriculum materials support teachers in pursuing student thinking during whole-group discussions? In J. T. Remillard, B. A. Herbel-Eisenmann & G. M. Lloyd (Eds.), *Mathematics teachers at work: connecting curriculum materials and classroom instruction* (pp. 104–118). Routledge.
- Grave, I. L. & Pepin, B. (2015). Teachers' use of resources in and for mathematics teaching. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 20(3–4), 199–222.
- Haggarty, L. & Pepin, B. (2002). An investigation of mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: Who gets an opportunity to learn what? *British Educational Research Journal*, 28(4), 567–590.
- Hansen K. F. (1983). Tre undersøgelser om regning/matematik [Three investigations of arithmetics/mathematics]. *Skolepsykologi*, 20(3), 175–184.
- Herbel-Eisenmann, B. A. (2009). Negotiating the "presence of the text": How might teachers' language choices influence the positioning of the textbook? In J. T. Remillard, B. A. Herbel-Eisenmann & G. M. Lloyd (Eds.), *Mathematics teachers at work: connecting curriculum materials and classroom instruction* (pp. 134–151). Routledge.
- Herbel-Eisenmann, B. A., Lubienski, S. T. & Id-Deen, L. (2006). Reconsidering the study of mathematics instructional practices: the importance of curricular context in understanding local and global teacher change. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(4), 313–345.
- Jablonka, E. & Johansson, M. (2010). Using texts and tasks: Swedish studies on mathematics textbooks. In Sriraman et al. (Eds.), *The first sourcebook on Nordic research in mathematics education* (pp. 363–372). Information Age.
- Johansson, M. (2003). *Textbooks in mathematics education: a study of textbooks as the potentially implemented curriculum* (Licentiate thesis). Luleå University of Technology. <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A991466&dsid=-3488>
- Johansson, M. (2006a). *Teaching mathematics with textbooks: a classroom and curricular perspective* (Doctoral thesis). Luleå University of Technology. <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A998959&dsid=5256>
- Johansson, M. (2006b). Textbooks as instruments. Three teachers' ways to organize their mathematics lesson. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 11(3), 5–30.
- Johansson, M. (2007). Mathematical meaning making and textbooks task. *For the Learning of Mathematics*, 27(1), 45–51.
- Kock, W. de & Harskamp, E. (2014). Can teachers in primary education implement a metacognitive computer programme for word problem solving in their mathematics classes? *Educational Research and Evaluation*, 20(3), 231–250.
- Kong, F. & Shi, N. (2009). Process analysis and level measurement of textbooks use by teachers. *Frontiers of Education in China*, 4(2), 268–285.

- Kulm, G. & Capraro, R. M. (2008). Textbook use and student learning of number and algebra ideas in middle grades. In G. Kulm (Ed.), *Teacher knowledge and practice in middle grades mathematics* (pp. 255–272). Sense.
- Lepik, M., Grevholm, B. & Viholainen, A. (2015). Using textbooks in the mathematics classroom – the teachers' view. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 20(3–4), 129–155.
- Lloyd, G. M. (1999). Two teachers' conceptions of a reform-oriented curriculum: implications for mathematics teacher development. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 2(3), 227–252.
- Lloyd, G. M. & Behm, S. L. (2005). Preservice elementary teachers' analysis of mathematics instructional materials. *Action in Teacher Education*, 26(4), 48–62.
- Love, E. & Pimm, D. (1996). "this is so": a text on texts. In A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick & C. Laborde (Eds.), *International handbook of mathematics* (pp. 371–409). Kluwer.
- Manouchehri, A. & Goodman, T. (1998). Mathematics curriculum reform and teachers: understanding the connections. *The Journal of Educational Research*, 92(1), 27–41.
- Manouchehri, A. & Goodman, T. (2000). Implementing mathematics reform: the challenge within. *Educational Studies in Mathematics*, 42(1), 1–34.
- McDuffie, A. M. & Mather, M. (2006). Reification of instructional materials as part of the process of developing problem-based practices in mathematics education. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 12(4), 435–459.
- Nie, B., Freedman, T., Hwang, S., Wang, N., Moyer, J. C. & Cai, J. (2013). An investigation of teachers' intentions and reflections about using standards-based and traditional textbooks in the classroom. *ZDM*, 45(5), 699–711.
- Pearlman, L. (2011). *Common and textbook foil groupings: a social network approach to distractor analysis* (Doctoral thesis). Michigan State University. <https://eric.ed.gov/?q=ED536921>
- Pepin, B., Gueudet, G. & Trouche, L. (2013). Investigating textbooks as crucial interfaces between culture, policy and teacher curricular practice: two contrasted case studies in France and Norway. *ZDM*, 45(5), 685–698.
- Pepin, B. & Haggarty, L. (2001). Mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: a way to understand teaching and learning cultures. *ZDM*, 33(5), 158–175.
- Pepin, B., Gueudet, G., Yerushalmy, M., Trouche, L. & Chazan, D. I. (2016). E-textbooks in/for teaching and learning mathematics: a disruptive and potentially transformative educational technology. In L. D English & D. Kirshner (Eds.), *Handbook of international research in mathematics education* (third edition) (pp. 636–661). Routledge.
- Remillard, J. T. (1999). Curriculum materials in mathematics education reform: a framework for examining teachers' curriculum development. *Curriculum Inquiry*, 29(3), 315–342.

- Remillard, J. T. (2000). Can curriculum materials support teachers' learning? Two fourth grade teachers' use of a new mathematics text. *The Elementary School Journal*, 100 (4), 331–350.
- Remillard, J. T. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, 75 (2), 211–246.
- Remillard, J. T., Harris, B. & Agodini, R. (2014). The influence of curriculum material design on opportunities for student learning. *ZDM*, 46 (5), 735–749.
- Rezat, S. (2013). The textbook-in-use: students' utilization schemes of mathematics textbooks related to self-regulated practicing. *ZDM*, 45 (5), 659–670.
- Schmidt, W. H., McKnight, C. & Raizen, S. (1997). *A splintered vision: an investigation of U.S. science and mathematics education*. Springer.
- Silver, E. A., Ghouseini, H., Charalambous, C. Y. & Mills, V. (2009). Exploring the curriculum implementation plateau – an instructional perspective. In J. T. Remillard, B. A. Herbel-Eisenmann & G. M. Lloyd (Eds.), *Mathematics teachers at work: connecting curriculum materials and classroom instruction* (pp. 245–265). Routledge.
- Son, J.-W. & Kim, O.-K. (2015). Teachers' selection and enactment of mathematical problems from textbooks. *Mathematics Education Research Journal*, 27 (4), 491–518.
- Steenbrugge, H. van, Valcke, M. & Desoete, A. (2013). Teachers' views of mathematics textbook series in Flanders: Does it (not) matter which mathematics textbook series schools choose? *Journal of Curriculum Studies*, 45 (3), 322–353.
- Stein, M. K., Remillard, J. & Smith, M. S. (2007). How curriculum influences student learning. In F. K. J. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 319–369). NCTM & Infomation Age.
- Tarr, J. E., Reys, B. J., Barker, D. D. & Billstein, R. (2006). Selecting high quality mathematics textbooks. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 12 (1), 50–54.
- Tobin, K. (1987). Forces which shape the implemented curriculum in high school science and mathematics. *Teaching and Teacher Education*, 3 (4), 287–298.
- Törnroos, J. (2005). Mathematics textbooks, opportunity to learn and student achievement. *Studies in Educational Evaluation*, 31 (4), 315–327.
- Tünde, B. & Gabriella, S. (2011). Examination of mathematics textbooks in use in Hungarian primary schools in Romania. *ActaDidacticaNapocensia*, 4 (2-3), 47–58.
- Valverde, G. A., Bianchi, L. J., Wolfe, R. G., Schmidt, W. H. & Houang, R. T. (2002). *According to the book: using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks*. Kluwer Academic.
- Wijaya, A., Heuvel-Panhuizen, M. van den & Doorman, M. (2015). Opportunity-to-learn context-based tasks provided by mathematics textbooks. *Educational Studies in Mathematics*, 89 (1), 41–65.
- Xin, Y. P. (2007). Word problem solving tasks in textbooks and their relation to student performance. *The Journal of Educational Research*, 100 (6), 347–359.

Natasja Steen

Natasja Steen er matematikvejleder ved Hældagsskolen i Vantinge, Faaborg-Midtfyn kommune. Hendes forskningsinteresse er indenfor lærebøger i matematik herunder lærervejledningens mulighed for at udvikle læreres faglighed.

nat@zun.dk

Matilde Stenhøj Madsen

Matilde Stenhøj Madsen er adjunkt ved VIA University College, Læreruddannelsen i Aarhus, hvor hun underviser i matematik. Derudover er hun tilknyttet Forskningscenter for pædagogik og dannelse, program for matematik- og naturfagsdidaktik. Hendes forskningsinteresse kredser om lærebogen og repræsentationer i matematikundervisningen.

masm@via.dk

Tomas Højgaard

Tomas Højgaard er lektor i matematikkens didaktik ved DPU, Aarhus Universitet. Hans forskningsinteresse er ikke mindst brugen af matematiske kompetencebeskrivelser som værktøj til at udvikle almendannende matematikundervisning i almindelighed, og vilkår for udvikling af elevers matematiske modelleringskompetence i særdeleshed.

tomas@edu.au.dk

Abstract

In this article we present a qualitative systematic review guided by the question: Which potentials and limitations of using textbooks in mathematics teaching can we identify?

Firstly, we present the methodological approach and provide an overview of the literature with regard to geographic origin and year of publication. Secondly, we describe how we used a concept map as an analytic tool to illustrate connections of the themes in the literature. In this part we also present a descriptive review of 59 included sources, resulting in ten themes sorted in four categories: "the textbook", "the textbook and the students", "the textbook and the curriculum" and "the textbook and the teacher". These categories express relations that the textbooks are part of. Thirdly, we present some of the findings in the four themes and take a deeper look at the qualitative analysis of three of these themes including a suggested definition of the concept "textbook".